



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 11 068 A 1

⑤1 -Int. Cl.⁵:
F 04 B 41/00
F 04 B 49/00
B 60 R 16/08
G 05 D 16/00

⑳ Aktenzeichen: P 42 11 068.8
㉔ Anmeldetag: 3. 4. 92
㉕ Offenlegungstag: 5. 11. 92

DE 4211068 A1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

㉚ Anmelder:
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,
DE

㉛ Erfinder:
Schmidt, Erwin, 7066 Baltmannsweiler, DE;
Treutlein, Wolfgang, Dipl.-Ing., 7312 Kirchheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Luftpresse

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Luftpresse in einer Druckluftanlage eines Fahrzeuges mit einem Auslaßventil, von dem eine Druckluftleitung zu einem Druckluftvorratsbehälter abgeführt ist, und mit einem Einlaßventil, von dem in Abhängigkeit eines vorgegebenen Druckes im Druckluftvorratsbehälter Luft zur Förderung in den Druckluftvorratsbehälter oder für einen Leerlaufbetrieb in einen Verdichtungsraum eingesteuert wird. Zur optimalen Regelung der zu erbringenden Arbeitsleistung des Luftpresse bei vermindertem Druckluftbedarf wird vorgeschlagen, das Einlaßventil mittels eines Elektromagneten mit einer vom Druck im Druckluftvorratsbehälter abhängigen Taktfrequenz in seiner Schließ- und Öffnungsstellung zu steuern.

DE 4211068 A1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft einen Luftpresse gemäß des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Ein Luftpresse der gattungsgemäßen Bauart ist aus der DE-OS 32 26 491 bekannt. Dabei wird jedoch vom Luftpresse bei geringerem Druckluftbedarf eine wesentlich höhere Arbeitsleistung zum Befüllen des Druckluftvorratsbehälters abverlangt, als erforderlich ist. Dadurch tritt eine kurzzeitige sehr starke Erwärmung der verdichteten Luft auf, was die angrenzenden Bauteile des Luftpressers hoch temperaturbelastet und zu einem Schmierfilmaßriß führen kann.

Desweiteren ist aus der DE-OS 32 11 598 ein elektromagnetisches Abblaseventil bekannt, das zur Steuerung des Leerlaufbetriebes des Luftpressers kurbelwellenwinkelabhängig und in Abhängigkeit eines im Druckluftvorratsbehälter vorgegebenen Druckes betätigt wird. Jedoch ist auch hier die Arbeitsleistung des Luftpressers bei geringem Druckluftbedarf zu hoch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei vermindertem Druckluftbedarf die zu erbringende Arbeitsleistung des gattungsgemäßen Luftpressers optimal zu regeln.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch angegebenen kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Dabei ist das Einlaßventil mittels eines Elektromagneten mit einer vom Druck im Druckluftvorratsbehälter abhängigen Taktfrequenz in seiner Schließ- und Öffnungsstellung steuerbar.

Insbesondere im Fall verminderten Druckluftbedarfs ist die Taktfrequenz für das Einlaßventil so wählbar, daß während eines Kompressionshubes des Luftpressekolbens durch Öffnung des Einlaßkanals zwischenzeitlich Leerlaufzustände des Luftpressers herbeigeführt werden.

Dies bedeutet für den Luftpresse eine geringere zu erbringende Verdichtungsleistung und eine damit verbundene Verminderung der Fördermenge an Druckluft, wodurch der Druckluftvorratsbehälter langsamer befüllt wird. Mit einer Veränderung der Taktfrequenz kann dabei insgesamt die Befüllgeschwindigkeit des Druckluftvorratsbehälters stufenlos geregelt werden, so daß die Arbeitsleistung des Luftpressers optimal geregelt wird.

Durch die Verringerung der Verdichtungsleistung wird bei vermindertem Druckluftbedarf eine zu hohe Wärmeentwicklung im Luftpresse verhindert. Aufgrund des sich einstellenden niedrigen Temperaturniveaus wird damit der Schmierstoffverbrauch begrenzt.

Weiterhin vorteilhaft ist, daß aufgrund der Verwendung des elektromagnetisch betätigbaren Einlaßventils der Einlaßkanal in der Ansaugphase des Luftpressers, ohne eine Schließkraft des Ventils überwinden zu müssen, sofort offenbar ist, so daß ein Ansaugen von Schmieröl aus dem Kurbelgehäuse vermieden wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 ist die Geschwindigkeit der Druckänderung im Druckluftvorratsbehälter erfaßt und die Taktfrequenzänderung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit der Druckänderung bestimmt.

Dadurch kann eine optimale Anpassung der Steuerzeit des Einlaßventiles ohne Schaltverzögerung an eine Änderung des Druckluftbedarfes erreicht werden.

In der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigt die Figur den erfindungsgemäßen Luftpresse

in einem seitlichen Schnitt mit einem Regelkreis für das Einlaßventil.

In der Figur ist ein Luftpresse 1 dargestellt, in dessen Zylinderkopf 2 ein elektromagnetisch betätigbares Einlaßventil 3 in Gestalt eines Tellerventiles angeordnet ist. Das Einlaßventil 3 steuert dabei eine Einlaßöffnung 4 eines Einlaßkanals 5 des Luftpressers 1.

Im Auslaßkanal 6 ist ein lamellenförmig ausgebildetes Druckventil 7 angeordnet, welches dessen Auslaßöffnung 8 steuert. An den Auslaßkanal 6 schließt sich eine Druckluftleitung 9 an, die den Luftpresse 1 mit einem Druckluftvorratsbehälter 10 verbindet.

Der Druckluftvorratsbehälter 10, an den ein hier nicht näher aufgezeigter Verbraucher angeschlossen ist, ist mit einem Drucksensor 11 versehen, welcher den im Druckluftvorratsbehälter 10 herrschenden Druck mißt. Der Drucksensor 11 ist über eine Verbindungsleitung 12 an ein elektronisches Steuergerät 13 angeschlossen.

An das Steuergerät 13 ist desweiteren über eine Verbindungsleitung 14 ein Induktivgeber 15 angeschlossen, welcher am Kurbelgehäuse 16 des Luftpressers 1 angebracht ist und von einer auf dessen Kurbelwelle 17 aufgesetzten Steuersegment 18 kurbelwellenwinkelabhängig betätigt wird.

Schließlich ist das Steuergerät 13 über eine Steuerleitung 19 mit einem auf Grundlage eines Elektromagneten 20 arbeitenden Betätigungsmechanismus 21 verbunden, mit dem das Einlaßventil 3 betätigbar ist.

Zu Beginn des Ansaugvorganges des Luftpressekolbens 22 aus dem oberen Totpunkt heraus wird von der Steuersegment 18 der Induktivgeber 15 erregt, der an das Steuergerät 13 über die Verbindungsleitung 14 ein Spannungssignal abgibt.

Das Steuergerät 13 wandelt das erhaltene Signal in ein Steuersignal um, mit dem über die Steuerleitung 19 der Betätigungsmechanismus 21 geschaltet wird. Die Schaltung verläuft derart, daß das Einlaßventil 3 die Einlaßöffnung 4 des Einlaßkanals 5 freigibt, wodurch Frischluft vom Kolben 22 angesaugt werden kann.

Anfangs des Kompressionshubes des Kolbens 22 aus dem unteren Totpunkt wird der Induktivgeber 15 von der Steuersegment 18 wieder erregt. Das hierbei abgegebene Signal an das Steuergerät 13 dient zum Einleiten des Schließvorganges der Einlaßöffnung 4 über das Einlaßventil 3.

Insgesamt ergibt sich nach Ansaug- und Kompressionsvorgang für den Induktivgeber 15 eine Signalfolge 23 mit einer nach Verarbeitung im Steuergerät 13 entstehenden Steuersignalfolge 24.

Gleichzeitig bewertet das Steuergerät 13 das vom Drucksensor 11 über die Verbindungsleitung 12 übermittelte Spannungssignal 25, das einem Druckniveau im Druckluftvorratsbehälter 10 entspricht.

Bezeichnet das Signal 25 beispielsweise, daß der Druck im Druckluftvorratsbehälter 10 einen bestimmten vorgegebenen Wert besitzt und somit kein Druckluftbedarf des Verbrauchers am Vorratsbehälter 10 anliegt, ignoriert das Steuergerät 13 das vom Induktivgeber 15 zum Schließen des Ventils 3 abgegebene Signal. Dadurch bleibt die Einlaßöffnung 4 geöffnet, so daß der Kolben 22 die angesaugte Luft beim Verdichtungshub im wesentlichen in den Einlaßkanal 5 zurückschiebt. Der Luftpresse 1 arbeitet somit im Leerlauf.

Der Querschnitt der Einlaßöffnung 4 kann dabei etwas größer sein als der der Auslaßöffnung 8, um somit eine eindeutig gerichtete Luftströmungsführung zu erreichen und zu vermeiden, daß Luft in die Druckleitung 9 gefördert wird.

Gibt nun der Drucksensor 11 ein Signal 25 für starken Druckabfall im Druckluftvorratsbehälter 10, d. h. für großen Druckluftbedarf ab, wird das Signal des Induktivgebers 15 zum Schließen der Einlaßöffnung 4 von der Bewertelektronik im Steuergerät 13 anerkannt, worauf das Einlaßventil 3 mittels des Betätigungsmechanismus 21 schließt. Der Luftpressor 1 befindet sich dadurch in der Kompressionsphase und fördert die verdichtete Luft über die Druckleitung 9 in den Druckluftspeicher 10, aus dem der Verbraucher dann versorgt wird. Dabei wird zur Förderung von Druckluft jeder Kolbenhub vollständig verwendet.

Weist das Signal 25 des Drucksensors 11 nun einen geringen Druckabfall im Druckluftvorratsbehälter 10 nach, wird die Signalfolge 23 des Induktivgebers 15 mit dem Signal 25 des Drucksensors zu einer vom Steuergerät 13 an das Einlaßventil 3 übermittelten Steuersignalfolge verknüpft, welche das Einlaßventil 3 veranlaßt, mehrmals je nach Druckluftbedarf während des Verdichtungshubes des Kolbens 22 zu öffnen und zu schließen. Dabei wird die Taktfrequenz des Einlaßventiles 3 mit sinkendem Druckluftbedarf größer.

Die Förderung von Druckluft wird durch den erzielten intermittierenden Leerlaufbetrieb verlangsamt, wobei der Vorteil der Leistungersparnis und der Verhinderung von größeren Wärmeentwicklungen im Luftpressor 1 erreicht wird.

Patentansprüche

1. Luftpressor in einer Druckluftanlage eines Fahrzeuges mit einem Auslaßventil, von dem eine Druckluftleitung zu einem Druckluftvorratsbehälter abgeführt ist, und mit einem Einlaßventil, von dem in Abhängigkeit eines vorgegebenen Druckes im Druckluftvorratsbehälter Luft zur Förderung in den Druckluftvorratsbehälter oder für einen Leerlaufbetrieb in einen Verdichtungsraum eingesteuert wird, dadurch gekennzeichnet daß das Einlaßventil (3) mittels eines Elektromagneten (20) mit einer vom Druck im Druckluftvorratsbehälter (10) abhängigen Taktfrequenz in seiner Schließ- und Öffnungsstellung steuerbar ist.
2. Luftpressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß die Geschwindigkeit der Druckänderung erfaßt und die Taktfrequenzänderung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit der Druckänderung bestimmt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

